

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

09/622020

RECD 04 JAN 2000

WMO PCT

대한민국특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

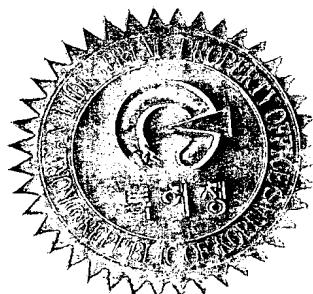
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1999년 특허출원 제32389호
Application Number

출원년월일 : 1999년 8월 6일
Date of Application

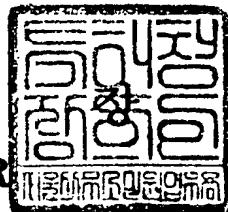
출원인 : 에스케이텔레콤 주식회사
Applicant(s)



1999년 12월 9일

특허청

COMMISSIONER





919980004441



10131711019990032389

방 식 심 사 관	당 당	심 사 관

【서류명】 서지사항 보정서

【수신처】 특허청장

【제출일자】 1999.11.15

【제출인】

【명칭】 에스케이엘렉tron주식회사

【출원인코드】 1-1996-004296-6

【사건과의 관계】 출원인

【대리인】

【성명】 원석희

【대리인코드】 9-1998-000444-1

【대리인】

【성명】 박해천

【대리인코드】 9-1998-000223-4

【사건의 표시】

【출원번호】 10-1999-0032389

【출원일자】 1999.08.06

【실사청구일자】 1999.08.06

【발명의 명칭】 이동통신시스템에서 지연소자 및 궤환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법

【제출원인】

【접수번호】 1-1-99-0091941-04

【접수일자】 1999.08.06

【보정할 서류】 특허출원서

【보정할 사항】

【보정대상항목】 발명자

【보정방법】 추가

【보정내용】

【발명자】

【성명의 국문표기】 심선호

【성명의 영문표기】 SIM, Seon Ho

【주민등록번호】 670305-1489417

【우편번호】 158-091

【주소】 서울특별시 양천구 신월1동 127-1 궁전아파트 801

【국적】 KR

【취지】 특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.

대리인

원서호
○

대리인

박해초
○

【수수료】

【보정료】 원

【기타 수수료】 원

【합계】 원



919980004441



10111010000000000000

방 식 심 사 관	당 당	심 사 관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【제출일자】 1999.08.06

【발명의 국문명칭】 이동통신시스템에서 지역소자 및 궤환지역소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법

【발명의 영문명칭】 CELL COVERAGE EXPANSION METHOD BY USING LOCAL AND TRANSFER LOCAL DEVICE IN MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEM

【출원인】

【명칭】 에스케이텔레콤주식회사

【출원인코드】 1-1998-004296-6

【대리인】

【성명】 원석희

【대리인코드】 9-1998-000444-1

【포괄위임등록번호】 1999-014496-0

【대리인】

【성명】 박해천

【대리인코드】 9-1998-000223-4

【포괄위임등록번호】 1999-014497-7

【발명자】

【성명의 국문표기】 이준우

【성명의 영문표기】 LEE, Jun Woo

【주민등록번호】 711209-1450716

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 664-1 예일하우스 102호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 고병진

【성명의 영문표기】 KO,Byung Jin

【주민등록번호】 690627-2550312

【우편번호】 137-030

【주소】 서울특별시 서초구 잠원동 한신11차 아파트 320-1010

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 정하재

【성명의 영문표기】 JUNG,Ha Jae

【주민등록번호】 640328-1567512

【우편번호】 472-830

【주소】 경기도 남양주시 진건면 용정리 816-3 현대아파트 103-1503

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 홍성철

【성명의 영문표기】 HONG,Sung Cheol

【주민등록번호】 620214-1357415

【우편번호】 431-080

【주소】 경기도 안양시 동안구 호계동 무궁화마을 금호아파트 203-1004호

【국적】 KR

【우선권주장】

【출원국명】 KR

【출원종류】 특허

【출원번호】 10-1998-0053725

【출원일자】 1998. 12. 08

【증명서류】 첨부

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사
를 청구합니다.

대리인 원석희 (인)

대리인 박해천 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 15 면 15,000 원

【우선권주장료】 1 건 26,000 원

【심사청구료】 13 항 525,000 원

【합계】 595,000 원

【첨부서류】 1. 요약서 · 명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

1. 청구범위에 기재된 발명의 속한 기술분야

본 발명은 자연소자 및 궤환자연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 이동통신시스템에서 자연소자 및 궤환자연소자를 이용하여 기지국의 커버리지 반경을 확장시키기 위한 셀 커버리지 확장 방법을 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은 액세스 프로브(Probe)를 위한 프리 엔드 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 제 1 단계; 최대로 설정된 액세스 원도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 유통파라미터 값을 설정하는 제 2 단계; 및 확장된 원도우 사이즈가 검출할 수 없는 단말기의 근거리 호를 자연소자를 이용하여 원도우 사이즈내에 포착시켜 셀 커버리지를 확장하는 제 3 단계를 포함한다.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 CDMA 이동통신시스템 등에 이용됨.

【대표도】

도 5

【색인어】

이동통신 시스템, 자연소자, 케이지연소자, 셀 커버리지 확장 방법

【명세서】

【발명의 명칭】

이동통신시스템에서 지역소자 및 케환지연소자를 이용한 지역 커버리지 확장 방법(CELL COVERAGE EXPANSION METHOD BY USING DELAY AND FEEDBACK DELAY DEVICE IN MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEM)

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 일반적인 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신시스템의 구조도.

도 2 는 기지국에서의 액세스 프로브 타이밍에 대한 설명 예시도.

도 3a 는 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장을 위한 구현방안 시 흐름도. 사잡음 옵셋과 지역소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 대한 설명도.

도 3b 는 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장을 위한 구현방안 시 순서도. 세 조정값과 지역소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 대한 설명도.

도 4 는 본 발명에 따른 지역소자를 이용한 역방향 링크에서의 수신단의 구조를 나타낸 설명도.

도 5 는 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장 방법에 대한 일실시 예 흐름도.

도 6a 및 도 6b 는 본 발명에 따른 케환지연소자를 이용한 역방향 링크에서의 수신단의 구조를 나타낸 설명도.

도 7 은 본 발명에 따른 케환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 대한 설명도.

도 8 은 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장 방법에 대한 다른 실시예 그림도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

31 : 자연소자

61 : 케이블지연소자

62 : 이동조절소자

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 이동통신시스템에서의 셀 커버리지 확장 방법에 관한 것으로서 특히 자연소자와 케이블지연소자를 이용하여 셀 반경을 확장하기 위한 셀 커버리지 확장 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것이다.

도 1 은 일반적인 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신시스템의 구성도이다.

단말기(MS)(11)은 기지국(12)과 무선으로 통신을 하여 호접속 및 트래픽 데이터를 송수신하고, 사용자를 기지국(12)에 접속시켜 음성변환 및 착/발신 통화를 위한 신호처리 기능을 한다.

기지국(BTS)(12)은 단말기(11)과 무선으로 통신하여 호접속 및 트래픽 데이터의 송수신 등 호제어 기능을 수행하며, 제어국(13)과 유선으로 접속하여 단말기(11)이 송신하는 호접속 또는 트래픽 메시지를 제어국(13)으로 전송하거나

제어국(13)이 단말기(11)으로 전송하는 메시지를 단말기(11)으로 송신하는 기능을 한다. 또한, 제어국(13)과의 통신을 위한 신호처리, 및 운용국과 통신하여 유지보수 처리 기능을 한다. 여기서, 기지국(12)은 1개 이상의 영역으로 나누어 서비스를 제공하며, 이를 섹터(Sector)라 한다.

제어국(13)은 다수의 기지국(12)과 접속하여 기지국(12)과 교환국(14) 사이에서 빌/착신, 빛 핸드오프 등 호처리 기능을 수행하며, 기지국(12)의 유지보수를 위한 기능을 한다.

교환국(14)은 제어국(13)과 공중교환전화망(PSTN) 및 타 교환국(14)과 접속하여 이동전화 빌/착신 호처리, 핸드오프 처리, 시스템 유지보수, 및 운용관리 기능을 한다.

일반적으로, 이동통신 시스템은 주파수 사용효율 및 전력소모 등의 문제로 인하여 서비스 지역에 여러개의 기지국(12)을 배치하고, 동일 기지국(12)내에서도 섹터로 나누어 서비스를 제공한다. 이러한 경우 단말기(11)이 통화중에 이동을 하면 통화의 연속성을 유지시켜 주기 위하여 다른 기지국(12) 또는 다른 섹터의 두 채널과 끊임없이 접속시켜 주는 핸드오프(Handoff) 기능을 제공한다.

이제, 본 발명에 이용되는 액세스 파라미터를 살펴보면 다음과 같다.

일시 심볼(45Km)이상 지연된 신호는 복조에 참여할 수가 없게 되므로, 액세스 프로토콜 사이즈(Preamble Size)(0~15 프레임)는 하나의 액세스 채널 슬롯에 들어가는 프리엠블의 크기를 의미한다. 여기서, 1개의 액세스 채널 슬롯의 최소 길

이는 4프레임이고, 최고 길이는 26프레임인데, 프리앰블의 크기는 최소 1프레임이
서 최고 16프레임 사이이다.

프리앰블 사이즈가 증가하면, 기지국(12)이 단말기(11)의 액세스 프로토콜을 처리
잡을 수 있다. 또한, 프리앰블 윈도우 길이를 크게 잡을 수 있어 RTD(Remote
간(Preamble Integration Period)을 줄이는 것이 가능하지만, 유니트는 이를 기반으로
호 셋업(Call Setup) 시간이 증가하고 액세스 프로토콜 메시지(消息 Message
Capsule)의 크기가 줄어들 수 있다.

프리앰블 윈도우 길이(1 ~ 3072 1/8 의사잡을 칩)는 기지국(12)의 액세스
로브의 프리앰블을 검출할 때, 탐색 윈도우 사이즈를 의미한다.

기지국(12)은 RTD값이 1.5 왈시 심볼 이상의 지연(Delay)을 갖는 신호를
리를 못하므로, 최고 384 칩 까지 가능하다. 따라서, 프리앰블 윈도우 길이가 프로
단말기(11)의 프리앰블 의사잡을 랜덤 지연이 커도 프리앰블의 검출이 가능하게
하고 보다 넓은 역방향 커버리지(Reverse Coverage)의 반경 확보기 가능하지만, 프리
앰블 적분 구간을 작게 하여야 하므로 정확한 프리앰블의 검출이 어렵게 된다.

프리앰블 적분 구간(Preamble Integration Period)(2~4 왈시 심볼/유니트)는
액세스 채널에서 단말기(11)가 보내는 액세스 프로브를 탐색할 때, 사용되는 시간
을 말한다.

프리앰블 적분 구간이 작을 경우에 정확한 프리앰블을 검출하는데 문제가 되
기는 하지만, 프리앰블을 탐색하는 시간이 줄어들어 프리앰블 윈도우 길이를 더 크
게 잡을 수 있다. 따라서, 프리앰블 적분 구간을 크게 하여 정확한 프리앰블을 탐

색하려면, 프리앰블 원도우 길이를 줄이거나, 프리앰블 사이즈를 크게 하여야 한다.

프로번 의사잡을 랜덤(Probe_PN_Random)(0~9)은 액세스 채널의 PN(Phase) 순서에서 송신 자연 시간을 랜덤화하여 동시에 다른 액세스를 방지하기 위함이다. 여기서 랜덤화란 단말기(11)의 ESN을 해쉬(Hash) 함수에 의해 고정된 메시기는 것으로 의미한다. 이때, 자연시간은 $(2^{\text{probe_pn_random}} - 1)$ 의사잡을 칞이다.

기지국 채널 카드(Channel Card)에는 4개의 기지국 복조기(BSD) : Base Station Demodulator)가 있다. 결합기(Combiner)는 광역 즉위시스템(GPS : Global Positioning System) 시간 기준으로 MWSEN이라는 1왈시(Walsh) 심볼마다 인터럽트를 사용하여 4개의 BSD에서 심볼을 읽어 소프트웨어 결합(Combining)을 수행하게 된다.

여기서, BSD는 서로 다른 경로를 거친 신호들을 복조하게 되는데, 이러한 신호들은 도착 시간이 서로 다르게 된다.

따라서, BSD의 펑거(Finger)는 디스크ью잉(Deskewing, 복조 결과의 버퍼링)을 수행하여 정확한 시간에 마이크로 프로세서에게 복조 결과를 건네주게 된다. 이때, 1.5 왈시 심볼(384 칩, 45Km) 이상 지연된 신호는 복조에 참여할 수가 없게 되는데, 이는 1.5 왈시 심볼 이상일 때에는 동일한 값이 되지 않을 수 있기 때문이다.

따라서, 복조(Demodulation)시 단말기(11)의 액세스 프로브(Access Probe)를 검출하기 위한 원도우 사이즈(Window Size)는 384 칩(Chip)으로 제한을 두고 있고, 이로 인해 기지국이 서비스 할 수 있는 반경은 약 45Km로 제한되어 있다.

기지국(12)이 단말기(11)의 호 액세스(Call Access)를 검출하기 위한 윤활 파라미터(Parameter)중 기지국(12)의 셀 커버리지(Cell Coverage)에 기반한 영역을 미지수로 갖는 단말기(11)의 액세스 프로브를 위한 윈도우 사이즈(Window Size)이다. 여기서 윈도우 사이즈는 프리엠블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)과 프리엠블 윈도우 길이(PRA_WIN_LEN)의 합으로 결정된다.

프리엠블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)(0 ~ 3072 1/8 의사잡음 칠)은 기지국(12)이 접속채널 액세스 프로브의 프리엠블 탐색시 의사잡음(PN : Pseudo Noise) 옵셋(Offset)의 검색 시작값으로 기지국(12) 및 단말기(11)의 최소한의 프로세싱 지연(Processing Delay Time)이다.

프리엠블 윈도우 길이(PRA_WIN_LEN)(1 ~ 3072 1/8 의사잡음 칠)은 기지국(12)이 액세스 프로브의 프리엠블을 검출할 때 탐색 윈도우 사이즈(Searching Window Size)를 의미한다.

기지국(12)에서의 액세스 프로브 타이밍(Access Probe Timing)은 2에 1.5시 되었다.

이상에서와 같이, 종래에는 코드분할다중접속(CDMA : Code Division Multiple Access) 이동통신시스템에서 역방향 액세스 프로브(Reverse Access Probe)를 할 수 있는 셀 반경이 운용 파라미터중 액세스 프로브 윈도우 사이즈의 제약으로 라운드 트립 지연(RTD : Round Trip Delay)이 큰 경우(즉. 호 타이밍(Call Timing)이 윈도우 사이즈에서 벗어난 경우)에 통화가 되지 않는 제약이 있었다.

따라서, 종래의 통화 거리는 원도우 사이즈가 대략 45Km 이내로 제한되었고, 셀 커버리지 반경이 좁아지는 문제점이 있었다.

그리고, 종래의 자연소자를 사용한 셀 커버리지 확장 방법은 각 셀 사이즈를 확장할수록 커버리지내의 각 지점에서 최대 셀 반경까지의 거리가 100Km 이상의 자연값을 갖는 여러 개의 자연소자가 필요하고 그렇지 않은 점은 상기의 문제점이 좁아지는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자하는 기술적 과제】

상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은, 이동통신시스템에서 자연소자 및 궤환자연소자를 이용하여 기지국의 커버리지 반경을 확장시킬 수 있는 셀 커버리지 확장 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이동통신시스템에 적용되는 셀 커버리지 확장 방법에 있어서, 액세스 프로브(Probe)를 위한 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 제 1 단계; 최대로 설정된 액세스 원도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 운용파라미터 값을 설정하는 제 2 단계; 및 확장된 상기 원도우 사이즈가 검출할 수 없는 단말기의 근거리 호를 자연소자를 이용하여 상기 원도우 사이즈내에 포착시켜 셀 커

버리지를 확장하는 제 3 단계를 포함한다.

본 발명은, 이동통신시스템에 적용되는 셀 커버리지 확장 방법에 있어서, 액세스 프로브(Probe)를 위한 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 제 1 단계; 최대로 설정된 액세스 원도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 운용파라미터 값을 설정하는 제 2 단계; 및 확장된 상기 원도우 사이즈가 검출할 수 없는 단말기의 근거리 호를 커버리지내의 각 지점에 최대 셀 반경까지 거리에 따라 소정의 지연값을 갖게하는 채환지연소자를 통해 지연시켜 상기 원도우 사이즈내로 액세스하여 셀 커버리지를 확장하는 제 3 단계를 포함한다.

본 발명은, 프로세서를 구비한 이동통신시스템에, 액세스 프로브(Probe)를 위한 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 기능; 최대로 설정된 액세스 원도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 운용파라미터 값을 설정하는 기능; 및 확장된 상기 원도우 사이즈가 검출할 수 없는 단말기의 근거리 호를 지연소자를 이용하여 상기 원도우 사이즈내에 포함시켜 셀 커버리지를 확장하는 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

본 발명은, 프로세서를 구비한 이동통신시스템에, 액세스 프로브(Probe)를 위한 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 기능; 최대로 설정된 액세스 원도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 운용파라미터 값을 설정하는 기능; 및 확장된 상기 원도우 사이즈가 검출할

수 없는 단말기의 근거리 호를, 커버리지내의 각 지점에 최대 셀 반경까지 거리에 따라 소정의 지연값을 갖게하는 케이스지연소자를 통해 자연시켜 상기 원도우 사이즈내로 액세스하여 셀 커버리지를 확장하는 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 가능 한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한實施시예를 살펴해 설명한다.

도 2 는 기지국에서의 액세스 프로브 타이밍에 대한 설명 예시도이다.

도 3a 는 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장을 위한 구현방안시 프리엠을 의사잡음 옵셋과 지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 대한 설명도이다.

도 3b 는 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장을 위한 구현방안시 송신시간 미세 조정값과 지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 대한 설명도이다.

기지국(12)은 RTD가 1.5 월시 심볼이상 지연된 신호를 복조할 수 없으므로, 액세스 프로브(Access Probe)에 관련된 원도우 사이즈(Window Size = Preamble_PN_Offset + Preamble Window Length)는 3072로 제한되어 있다.

도면에 도시된 바와 같이, 만약 운용상 약 120~180으로 고정시킨 프리엠을 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)을 더 연장시키고 프리엠을 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)도 연장시킨다면, 액세스 프로브를 위한 원도우 사이즈가 확장되어 셀 커버리지가 확장될 수 있다. 즉, 프리엠을 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대(3072)로 하고 프리엠을 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)을 크게 주므로써, 기존의 셀 커버리지를 확장시킬 수 있다.

그런데, 근거리에서 호를 시도하는 단말기(11)는 프리앰블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)에 포함되어 액세스 프로브(Access Probe)가 뇌적(12)할 수 있다.

이를 방지하기 위해, 자연소자(Delay)(31)를 수신단에 추가하여 수신식 간격(30)을 써, 프리앰블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포함시킨다. 이다인 경우 수신식 간격(30)이 유행한 역방향 링크에서의 수신단의 구조가 또 4에 표시되었다.

도 4를 참조하면, 자연소자(31)를 추가한 수신단은 뒤에서 수신부 수신부(Rx1)가 담당하고, 근거리 신호는 수신부(Rx0)가 수신하여 자연식 간격(30)을 액세스 신호를 증가한 프리앰블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)에 의해 줄여진 프리앰블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에서 검출될 수 있게 구성한다.

프리앰블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대(3072, 약 45km 셀 반경)로 했을 때, 그 이상 셀 커버리지 반경을 확장시키고자 할 경우에, 셀 커버리지 확장을 위해 변경시켜야 할 프리앰블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset) 설정값과 자연소자(Delay)의 자연(Delay) 양을 수학식으로 표현하면 (수학식 1) 및 (수학식 2)와 같다. 여기서, 반경(Radius)은 연장되는 반경의 길이이며, 전파의 속도는 빛의 속도와 같다고 가정한다.

【수학식 1】

$$\text{프리앰블 의사잡음 옵셋(Preamble_PN_Offset)} = \frac{\text{Radius(Km)} \times 2}{3 \times 10^8} \times \frac{1}{0.814} \times 8$$

단, 1 의사잡음 칩은 $0.814 \mu\text{s}$ 이다.

【수학식 2】

$$\text{지연 양(Delay amount)} = \frac{\text{Radius(Km)}}{3 \times 10^5} \times 2$$

그리고, 프리앰블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)과 같은 시작인 첫 번째 의사잡음 파라미터로 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)이 있다.

송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)은 기지국 채널송신 안테나로 나가는 송신파워와 시스템 시간 간의 동기를 맞추거나, 송신 경로상의 공간지연을 보상하기 위해 파라미터로서 CDMA 방식에서 채널상에서 지연을 주므로써, 마치 신호가 떠나 앞당겨지는 효과를 가지게 하는데 원거리 단말기를 위해 통상시 보다 큰 값으로 설정하여 송신 신호를 많이 앞당긴다면 마치, 엑세스 원도우가 원거리쪽으로 이동된 것과 같은 효과를 낼 수 있어 원거리 단말기의 통화시도를 이동된 엑세스 원도우내에 포착시킬 수 있다.

그런데, 근거리에서 통화를 시도하는 근거리 단말기는 도 3b에서와 같이 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)만큼 엑세스 원도우가 이동되었으므로, 통화시도가 실패할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 지연소자를 수신 안테나에 추가하여 기지국에 수신되는 신호를 지연시키므로써, 근거리 통화를 엑세스 원도우내에 포착시킨다.

엑세스 원도우 사이즈를 최대(즉, 384 의사잡음(PN) 칩(Chip), 서비스 커버

리지 약 45Km)로 했을 때, 그 이상 기지국 커버리지 반경을 확장시키고자 할 경우에, 커버리지 확장을 위해 변경시켜야 할 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)과 지연소자의 자연설정 값을 같게되며, 수식으로 표현하면 다음과 (수학식 3)과 같다. 여기서 반경(Radius)은 연장되는 커버리지의 길이이며, 전파의 속도는 빛의 속도와 같다고 가정한다.

【수학식 3】

$$\text{송신시간 미세 조정값} (\mu\text{sec}) = \text{지연소자 자연값} (\mu\text{sec}) = \frac{\text{Radius(Km)} \times 2}{3 \times 10^8} \times 10^6$$

도 5는 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장 방법에 대한 일 실시 예 흐름도이다.

본 발명에 따른 셀 커버리지 확장 방법은, 액세스 프로브를 위한 윈도우를 기존보다 뒤로 옮겨서 45Km보다 원거리에 있는 단말기의 신호를 포착한다. 따라서 라운드 트립 지연(RTD)이 45Km를 초과하더라도, 액세스 프로브를 위한 윈도우는 타이밍이 45Km를 넘어서는 신호도 검출할 수 있다. 이때, 근거리에서 오는 신호는 액세스 프로브 윈도우가 옮겨졌으므로 검출되지 않을 수 있으므로, 근거리 호는 수신단에서 지연소자(31)를 부착하므로써 역방향 액세스를 지원시켜 옮겨진 윈도우에 액세스시킨다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 코드분할다중접속(CDMA) 시스템에

서 운용 파라미터로 인해 약 45km로 제한되어 있는 셀 반경을 확장시키기 위한 법은, 먼저 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대(3072)로 한다(501).

이어서, 시지연에 관련된 운용파라미터를 설정하여 셀 반경을 15km로 설정하고, 여기서, 프리엠블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)이 0을 초과하는 세 조정값(Tx_Fine_Adj)이 운용파라미터로 설정될 수 있는데, 아래 그림과 같이 위한 최소한의 프리엠블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)은 상기 (수파 3072) 값이 설정하고, 또한 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)은 상기 (수파 3072) 값이 설정한다. 여기서, 원하는 셀 반경(Radius(km))은 45km이다.

다음으로, 단말기(11)로부터 수신되는 호 액세스 신호를 복조하여(503), 복조된 신호의 라운드 트립 지연(RTD)이 시스템의 액세스 프로브를 위한 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포함되었는지를 분석한다(504).

분석결과, 복조된 신호의 라운드 트립 지연(RTD)이 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포함되지 않으면(즉, RTD가 작아(단말기가 기지국으로부터 원거리에 위치) 복조된 결과가 넓혀진 PRA_PN_Offset에 포함되면), Rx0 수신단의 연소자(31)에서 복조된 결과를 지연시킨다(505). 이후에, 지연된 복조 결과가 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포함되어 액세스된다(507).

분석결과, 복조된 신호의 라운드 트립 지연(RTD)이 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포함되면(즉, RTD가 작지 않아(단말기가 기지국으로부터 원거리에 위치) PRA_WIN_LEN에 의해 포함되면), Rx1 수신단에 의해 복조된 결과를 그대로 사용한다(506). 이후에, 지연되지 않은 복조 결과가 프리엠블 원도우

길이(PRA_WIN_LEN)에 포착되어 액세스된다(507).

도 6a는 본 발명에 따른 케환지연소자를 이용한 역방향 링크에서의 수신단의 일 예시적 구조를 나타낸 설명도로서, 이를 참조하면 케환지연소자(61)에는 하나의 지역값이 설정되어 있으며, Rx0을 통해 수신되는 신호는 케환지연소자(61)와 이 부조절소자(62)를 통해 지역케환율, 지역케환횟수 N(단, $N = 0, 1, 2, \dots, 일정$)만 볼 수 행한 뒤 복조기로 나갈 수 있으므로, 설정된 지역값은 지역케환횟수 N만을 배수한 케환지연값을 모두 갖을 수 있다.

따라서, 케환지연소자(61)를 이용하면, 순방향 및 역방향 송신출력이 도달하는 한 셀 커버리지를 무한히 확장할 수 있다. 즉, Rx1에도 지역소자를 설치하여 단말기가 대부분 몰려있는 지역의 거리만큼의 지역값을 갖도록 하면 이 지역에 대한 안정된 소통율을 확보할 수 있다.

그리고, Rx0 및 Rx1을 통해 수신되는 신호는 다이버시티 합성기(63)를 통해 채널 복조기(64)로 전달된다.

도 6 b는 본 발명에 따른 케환지연소자를 이용한 역방향 링크에서의 수신단의 다른 예시적 구조를 나타낸 설명도로서, Rx0 및 Rx1은 안테나 설치에 따라 Rx와 같이 하나로 설치될 수 있음을 보여주고 있는 것이다.

도 7은 본 발명에 따른 케환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 대한 설명도이다.

도 7에서, (A)는 기지국 수신단에 지역소자를 사용하지 않은 경우 셀 커버리지를 보인 것이다. (B)와 (C)는 기지국 수신단에 상기 도 3의 지역소자(31)를 사용

한 경우로서 기지국 파라미터(즉, 프리앰블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset) 및 송신 시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj) 등이 있음)를 사용하여 셀 커버리지를 90km와 135km로 각각 확장한 것이다.

그리고, 상기 도 7를 참조하여 본 발명의 케환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법에 대하여 구체적으로 살펴보면, (C)와 같이 셀 커버리지를 90km이상 확장하고자 할 때 한 개의 지연값을 갖는 지연소자로는 0 내지 45km 구간의 신호는 90 내지 135km 구간의 신호가 갖는 공간지연만큼 지연을 주면 45 내지 90km 구간의 신호는 90 내지 135km 구간의 신호보다 더 많은 지연을 갖게되어 프리앰블 윈도우 길이(PRA_WIN_LEN) 범위를 벗어나게 된다.

따라서, 0 내지 45km 구간의 신호와 45 내지 90km 구간의 신호는 각각 다른 지연값을 갖도록 하여야 하는데, 이를 위해 여러개의 지연소자를 설치하는 것보다 상기 도 6a에서와 같이 최소의 지연값을 갖는 케환지연소자를 설치하고 수신되는 신호가 지연케환을 N번 반복하여 얻은 지연값을 각각 모두 가지고 수신될 수 있도록 한다.

그리고, (C)와 같은 경우에도 45 내지 90km 구간의 신호가 가져야 할 지연값을 지연소자에 설정하여 두면 90 내지 135km 구간의 신호는 지연값을 갖지 않고 바로 통과할 때 복조신호가 가장세고, 45 내지 90km 구간의 신호는 지연소자를 한번, 0 내지 45km 구간의 신호는 두 번 통과할 때 복조가능하다.

도 8은 본 발명에 따른 셀 커버리지 확장 방법에 대한 실시예 흐름도로서, 케환 지연소자를 이용하여 셀 커버리지를 확장하기 위한 방법에 관한 것이

다.

도 8을 참조하면, 단말기로부터 수신되는 신호를 복조하기 전에 케환지연소자의 지연값과 지연 케환 횟수 N을 '0'으로 초기화하고(801), 나서, 케환반경은 45km, 케환 횟수(PRA_WIN_LEN)를 최대(3072)로 설정하여 셀 반경이 45km(15km) 확대된다(802). 이와 같이, 셀 반경이 확보되고 나면, 시지역에 속한 모든 케노터를 설정하여 셀 반경을 45km 이상으로 확대한다(803). 여기서, 케노터를 확장하는 옵셋(PRA_PN_Offset)이나 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)이 케노터를 설정할 수 있는데, 이때 호 접속이 되기 위한 최소한의 케노터 간의 최소 접속 옵셋(PRA_PN_Offset)은 상기 (수학식 1)과 같이 설정하고, 또한 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)은 상기 (수학식 3)과 같이 설정한다. 여기서, 원하는 셀 반경(Radius(km))은 45km이다.

이어서, 단말기로부터 송신된 신호는 Rx0과 Rx1 안테나를 통해 수신되는데, 이때 Rx1을 통해 수신된 신호는 케환지연소자를 통과하지 않고 채널 복조기에 의해 조된다(804).

그리고, Rx0을 통해 수신된 신호는 케환지연소자를 통해 일정시간 지연(대략 $20 \mu\text{sec}$ 정도 지연됨)된 후 채널 복조기에 의해 복조되면서, 다시 이득조절소자를 통해 케환되어 케환지연소자에 의해 일정시간 지연된 후 채널 복조기에 의해 복조되는데, 이와 같은 케환 및 복조 과정은 계속하여 반복된다(805). 여기서, 이득조절소자는 케환되는 신호의 이득이 미리 설정된 기준이득과 동일하게 되도록 조절하여 준다.

이렇게, 채널 복조기에 의해 복조된 신호의 세기를 분석하여 분석한 신호 세기를 이용해, 복조된 신호가 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 걸친지 판단한다(806). 즉, 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)내에 짜임새가 있으면 신호를 포착하는 것인데, 예를 들어, 최대 셀 반경이 5km로 설정되어 있다면, 5km 기준부터 전달되는 신호는 지역값이 5km 구간을 통해 전송되는 신호로, 이를 통해 일해아 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포착될 수 있는 것이다.

그리고, 판단 결과 복조된 신호가 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포착되면, 호 접속이 이루어진다(807).

만일, 판단 결과 복조된 신호가 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 걸친지 되지 않으면, 호 접속이 이루어지지 않는다(808).

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 높은 기술적 차이를 가진 차에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 예상 기술을 확장, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것아니다.

【발명의 효과】

상기한 바와 같은 본 발명은, 기지국 치국이 어려운 장소(해양, 산악 등)에 별도의 장비없이 기지국 커버리지 반경을 확장시킬 수 있어 시스템 비용을 줄일 수 있으며, 또한 해상과 같이 매우 반경이 넓은 셀 커버리지 확장을 위해 자연소자를 여러 개 사용할 필요없이 한 개의 자연소자로도 여러 지역값을 갖도록 하여 비용을

전자히 절감할 수 있을 뿐만아니라, 순방향 및 역방향 송신준력이 도달하는 한 셀
커버리지를 무한히 확장할 수 있다.

【특허 청구범위】

【청구항 1】

이동통신시스템에 적용되는 셀 커버리지 확장 방법에 있어서,

액세스 프로브(Probe)를 위한 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 제 1 단계;

최대로 설정된 액세스 원도우에서 겹출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 유통파라미터 값을 설정하는 제 2 단계; 및

확장된 상기 원도우 사이즈가 겹출할 수 없는 단말기의 근거리 호흡 지역소자를 이용하여 상기 원도우 사이즈내에 포착시켜 셀 커버리지를 확장하는 제 3 단계

를 포함하여 이루어진 지역소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

상기 단말기로부터 수신되는 호 액세스 신호를 복조하여 복조된 신호의 라운드 트립 지역(RTD)이 시스템의 액세스 프로브를 위한 상기 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포착되었는지를 분석하는 제 4 단계;

상기 제 4 단계의 분석결과, 복조된 신호의 라운드 트립 지역(RTD)이 상기 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포착되지 않으면(즉, 라운드 트립 지역이 작

아(상기 단말기가 기지국으로부터 근거리에 위치) 복조된 결과가 넓어짐 상기 시지
연 관련 운용파라미터 값에 포착되면) 상기 자연소자에서 복조된 결과는 자연시계
지연된 복조 결과를 상기 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)와 연관되어서
단계:

상기 제 4 단계의 분석결과, 복조된 신호의 라우터 트루 지연(PRA_Offset)이
를 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포착되면(즉, 라우터 트루 지연이 원도우 길이를
단말기가 상기 기지국으로부터 원거리에 위치) 상기 프리엠블 원도우
길이(PRA_WIN_LEN)에 의해 포착되면), 복조된 결과를 그대로 사용하여 상기 프리엠
블 원도우 길이에 액세스하는 제 6 단계

를 포함하여 이루어진 자연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

③ 【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 시지연 관련 운용파라미터 값은.

셀 커버리지 확장을 위한 프리엠블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)인 것을 특
징으로 하는 자연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

④ 【청구항 4】

제 2 항에 있어서,

상기 시지연 관련 운용파라미터 값은.

셀 커버리지 확장을 위한 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)인 것을 특징으로 하는 자연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

【정구항 5】

이동통신시스템에 적용되는 셀 커버리지 확장 방법에 있어서, 액세스 프로브(Probe)를 위한 프리앰플 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 제 1 단계: 최대로 설정된 액세스 원도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 운용파라미터 값을 설정하는 제 2 단계: 및 확장된 상기 원도우 사이즈가 검출할 수 없는 단말기의 근거리 호흡 커버리지내의 각 지점에 최대 셀 반경까지 거리에 따라 소정의 지연값을 갖게하는 케환지연소자를 통해 지연시켜 상기 원도우 사이즈내로 액세스하여 셀 커버리지를 확장하는 제 3 단계

를 포함하여 이루어진 케환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

【정구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 단계는, 상기 단말기로부터 수신되는 신호를 복조하기 전에 상기 케환지연소자의 지연값과 지연케환횟수를 초기화하는 제 4 단계: 및

상기 프리 엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 설정하여 신호의 45Km의 셀 반경을 확보하는 제 5 단계

는 것을 통하여 이동에 따른 케이스를 이용한 셀 커버리지 확장 방법

【청구항 7】

제 5 항에 있어서.

상기 제 2 단계에서는.

상기 제 1 단계에서 최대 셀 반경이 확보되면 상기 시지의 차단 구조파리터를 설정하여 셀 반경을 45Km 이상으로 확대하는 것을 특징으로 하는 케이스를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

【청구항 8】

제 5 항 내지 제 7 항중 어느 한 항에 있어서.

상기 제 3 단계는.

상기 케이스를 통과하지 않고 상기 단말기로부터 수신되는 신호를 복조하는 제 6 단계;

상기 단말기로부터 수신되는 신호를 상기 케이스를 통해 일정시간 지연시켜 복조하면서, 다시 상기 케이스로 케이스를 상기 일정시간 지연하여 복조하는 과정을 계속하여 반복하는 제 7 단계;

상기 복조된 신호의 세기를 분석하여 분석한 신호 세기를 이용해, 복조된 신

호가 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 포착되는지를 판단하는 제 8 단계:

상기 제 8 단계에서 상기 복조된 신호가 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 M 작으면, 호 접속을 수행하는 제 9 단계;

상기 제 8 단계에서 상기 복조된 신호가 프리엠블 원도우 길이(PRA_WIN_LEN)에 M 작되지 않으면, 상기 호 접속을 중단하는 제 10 단계;

를 포함하여 이루어진 채환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

【정구항 9】

제 8 항에 있어서.

상기 시지연 관련 운용파라미터 값은.

셀 커버리지 확장을 위한 프리엠블 의사잡음 옵셋(PRA_PN_Offset)인 것과
정으로 채환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

【정구항 10】

제 8 항에 있어서.

상기 시지연 관련 운용 파라미터 값은.

셀 커버리지 확장을 위한 송신시간 미세 조정값(Tx_Fine_Adj)인 것을 특징으
로 채환지연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 방법.

【정구항 11】

제 8/항에 있어서.

상기 단말기로부터 수신되는 신호는 실질적으로 상기 케판자연소자에 의해 $20\mu\text{sec}$ 차연되거나 것을 통정으로 하는 케판자연소자를 이용한 셀 커버리지 확장 기능.

【청구항 12】

프로세서를 구비한 이동통신시스템에.

액세스 프로브(Probe)를 위한 프리엠블 윈도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 기능;

최대로 설정된 액세스 윈도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게 하기 위해, 시지연 관련 운용파라미터 값을 설정하는 기능; 및

확장된 상기 윈도우 사이즈가 검출할 수 없는 단말기의 근거리 호를 자연소자를 이용하여 상기 윈도우 사이즈내에 포착시켜 셀 커버리지를 확장하는 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 13】

프로세서를 구비한 이동통신시스템에.

액세스 프로브(Probe)를 위한 프리엠블 윈도우 길이(PRA_WIN_LEN)를 최대로 확장시키는 기능;

최대로 설정된 액세스 윈도우에서 검출할 수 없는 원거리 통화를 가능하게

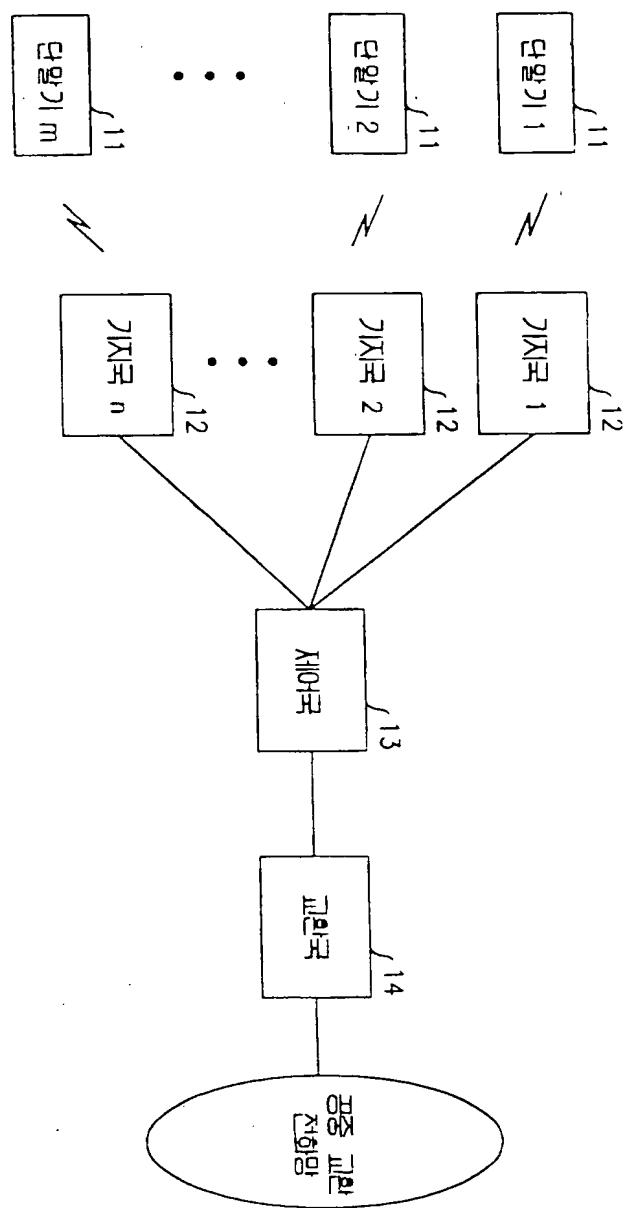
하기 위해, 시지연 관련 운용파라미터 값을 설정하는 기능: 및

꽉장된 상기 원도우 사이즈가 겹줄릴 수 없는 단말기의 주사율 설정 기능은
지내의 각 차선에 최대 셀 반경까지 거리에 따라 소정의 차이값(0.5km ~ 5km)
인 소자를 통해 자연시켜 상기 원도우 사이즈내로 액세스하여 셀 사이즈를 확장
하는 기능

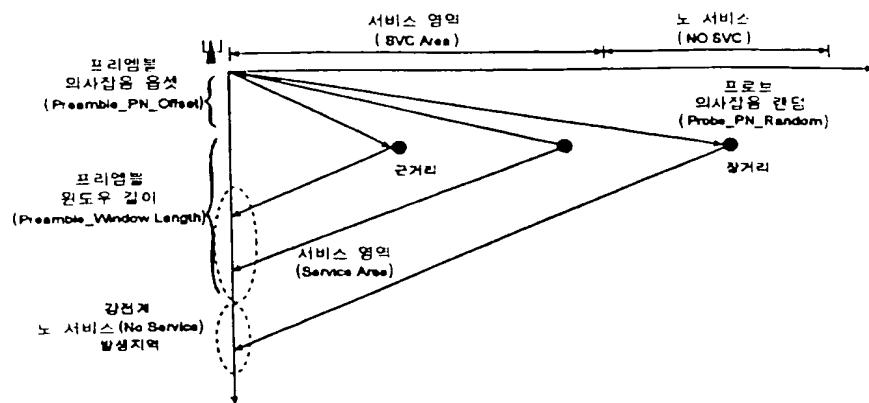
을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 액세스할 수 있는 기능

【도면】

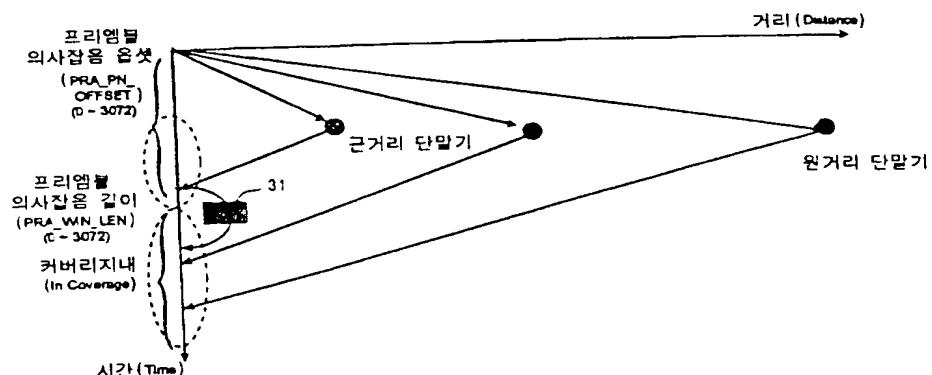
【도면 1】



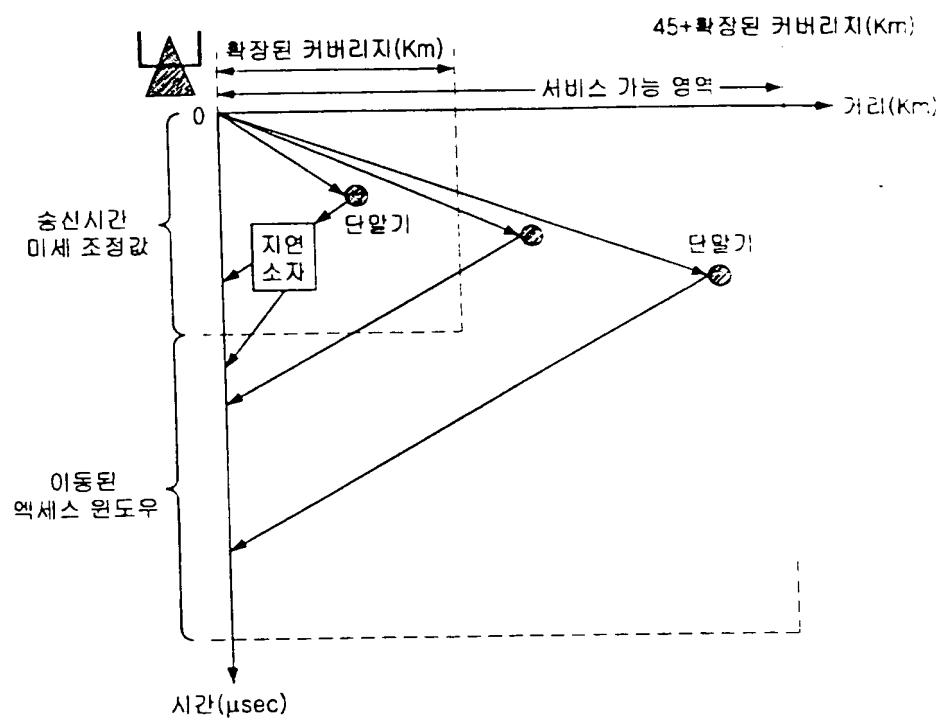
【도 2】



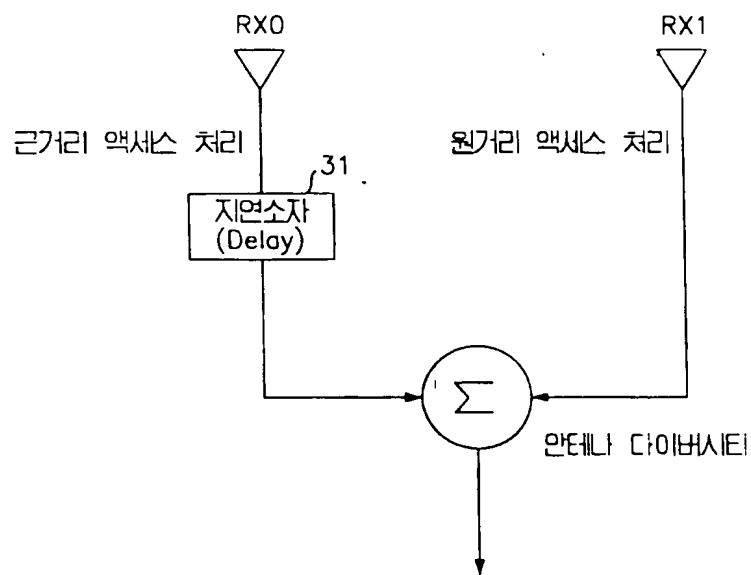
【도 3a】



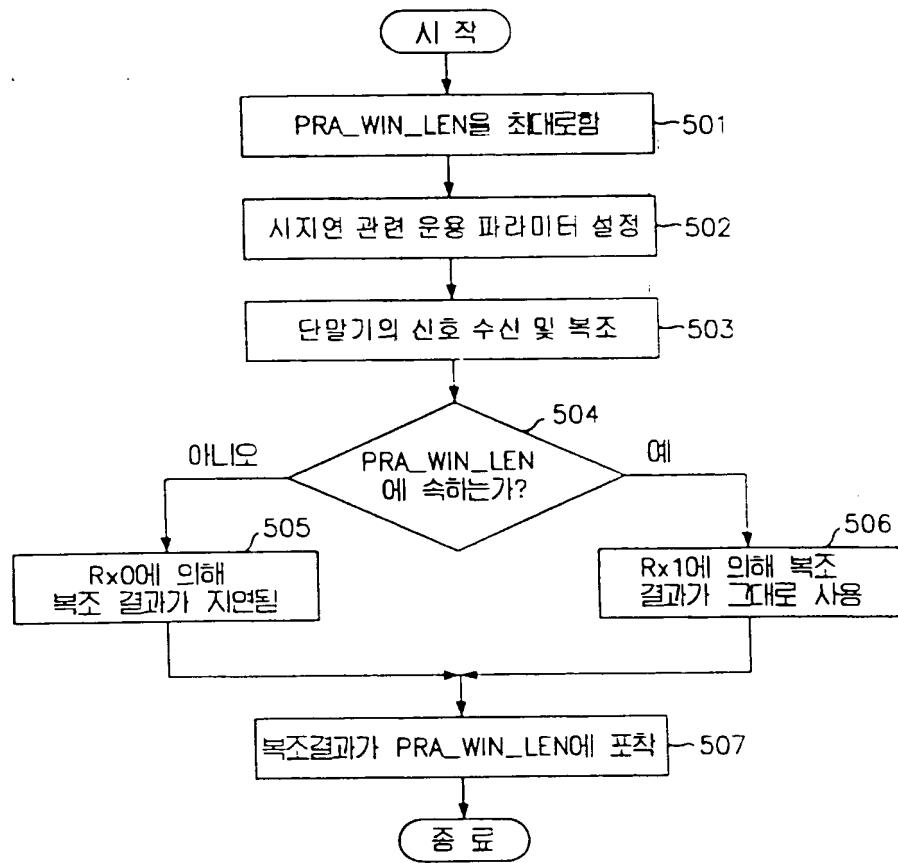
【도 3b】



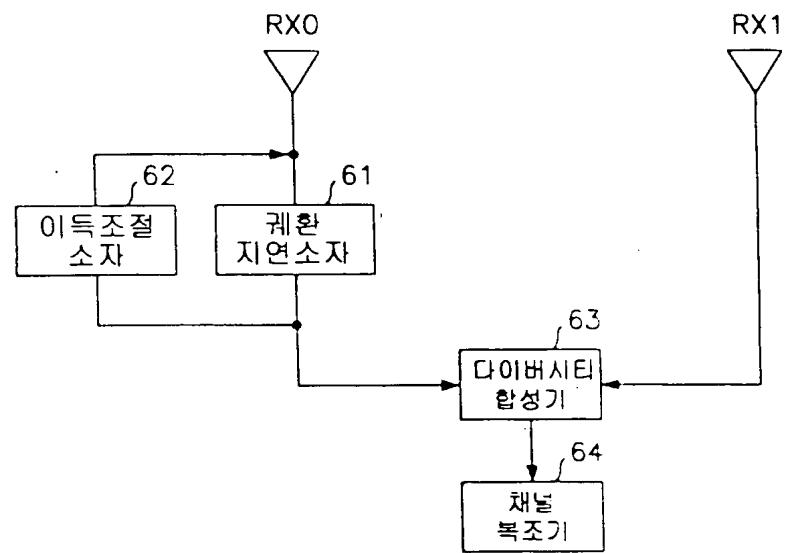
【도 4】



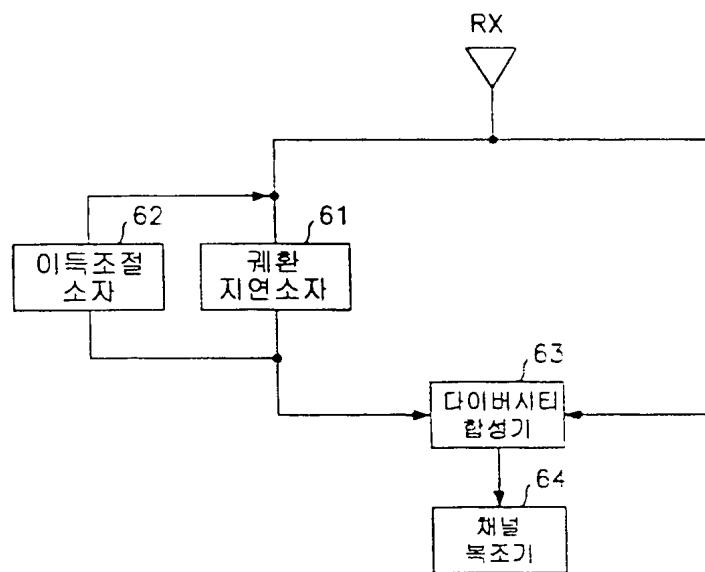
【도 5】



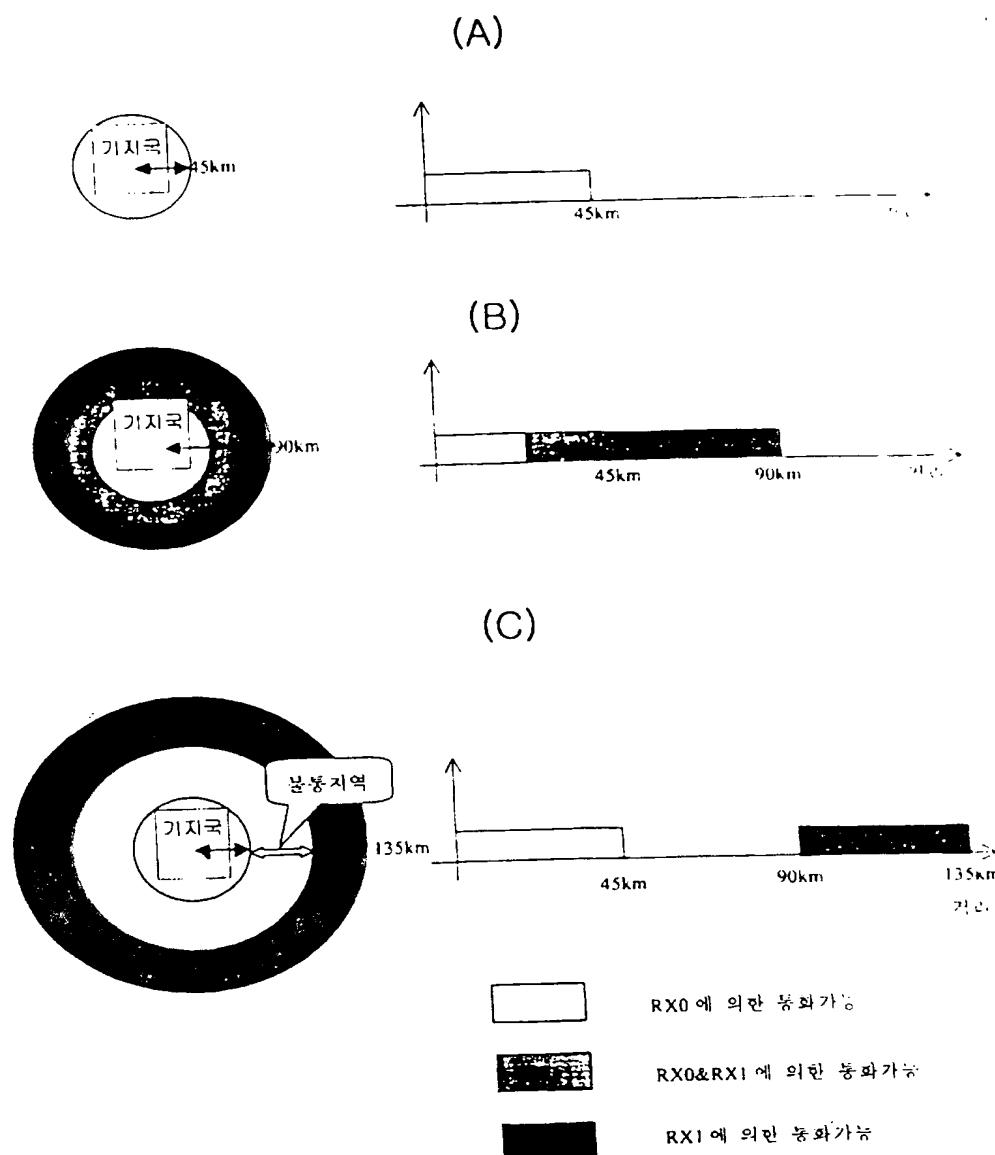
【도 6a】



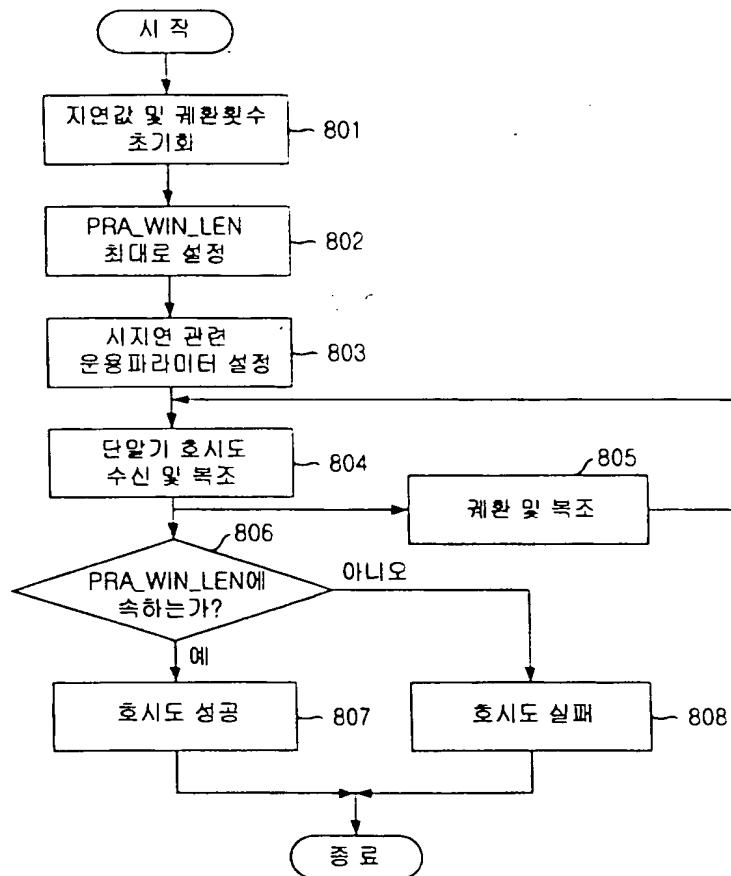
【도 6b】



【图 7】



【도 8】



This Page Blank (USP:10)